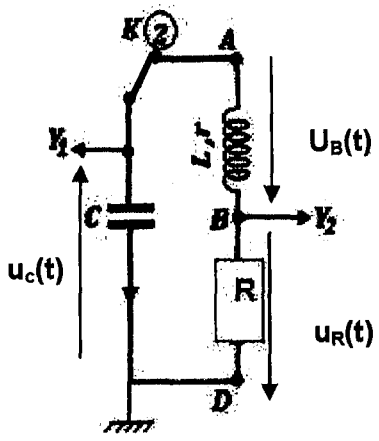
Exercice N°5:

Partie A :

1°/ Le condensateur se charge rapidement à cause de l'absence d'une résistance dans le circuit.

$E_0 = \frac{1}{2} C.E^2$. AN : $E_0 = \frac{1}{2} \times 9.10^{-8} \times 4^2 = 7,2.10^{-7} J$

2°/ a- La courbe (C_2) représente $u_R(t)$, car à t=0, on a $q = Q_{max}$ alors i=0.



b- D'aprés la loi de maille, on a :

$$u_B(t) + u_R(t) + u_C(t) = 0$$

$$L\frac{di}{dt} + (r+R)i + \frac{q}{c} = 0. \quad (1)$$

or: $i = \frac{dq}{dt} = \frac{d}{di}(C.u_c(t)) = c.\frac{du_c(t)}{dt}$.

On trouve alors : $LC.\frac{d^2u_c(t)}{dt^2} + (r+R)\times C.\frac{du_c(t)}{dt} + u_c(t) = 0.$

c- Etat d'oscillation : Les grandeurs qui caractérisent le circuit $(u_c(t), u_R(t)..)$ varie au cours du temps de part et d'autre de leur valeur nulle.

Oscillations libres : les oscillations s'effectuent sans interventions d'un générateur.

Oscillations amorties : l'amplitude des oscillations diminue progressivement au cours du temps.

d-

$Graphiquement : T = T_0 = 1,2.10^{-3} s$

$T_0^2 = 4\pi^2 LC \Rightarrow L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C}.$

$AN : L = \frac{(1,2.10^{-3})^2}{4\pi^2 \times 9.10^{-8}} = 0,4H.$

3°/a- $E = E_m + E_C$ alors : $E = \frac{1}{2}Li^2 + \frac{1}{2c}q^2$

Or $\frac{d\varepsilon}{dt} = i(L\frac{di}{dt} + \frac{q}{C})$. d'après l'équation (1) : d'où $L\frac{di}{dt} + \frac{q}{C} = -(R+r).i$ alors $\frac{d\varepsilon}{dt} = -(R+r)i^2$.

$i \neq 0$ et $(R+r) \neq 0$ donc $\frac{d\varepsilon}{dt} \neq 0$.

Le circuit oscillant ne conserve pas son énergie.

b- à t_1=2ms , on a : u_C= -1,2 V et $u_R(t)$=1,05V alors $i = \frac{u_R}{R} = 1,05.10^{-3} A.$

$\xi_C = \frac{1}{2}C.u_C^2$. AN: $\xi_C = \frac{1}{2}.9.10^{-8} \times 1,2^2 = 6,48.10^{-8} J.$

$\xi_m = \frac{1}{2}.L.i^2$ AN: $\xi_m = \frac{1}{2} \times 0,4 \times (1,05.10^{-3})^2 = 2,2.10^{-7} J$ alors $\xi_1 = \xi_c + \xi_m$. AN : $\xi_1 = 2,85.10^{-7} J$.